

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-112369

(43)公開日 平成6年(1994)4月22日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 23/29				
23/31		8617-4M	H 0 1 L 23/ 30	B
		8617-4M		R

審査請求 未請求 請求項の数2(全12頁)

(21)出願番号 特願平4-256674
 (22)出願日 平成4年(1992)9月25日

(71)出願人 000003078
 株式会社東芝
 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
 (72)発明者 太田 英男
 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式
 会社東芝総合研究所内
 (72)発明者 藤枝 新悦
 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式
 会社東芝総合研究所内
 (72)発明者 東 道也
 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式
 会社東芝総合研究所内
 (74)代理人 弁理士 木村 高久

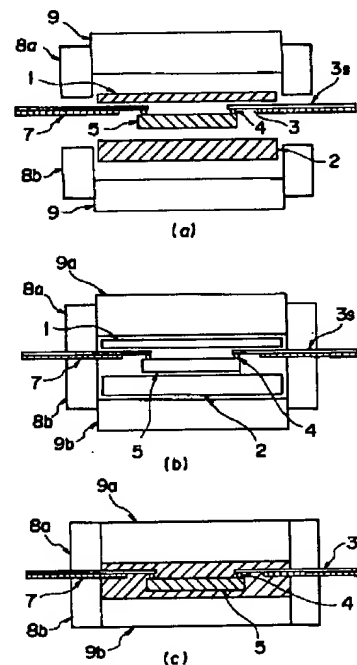
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 樹脂封止型半導体装置の製造方法

(57)【要約】

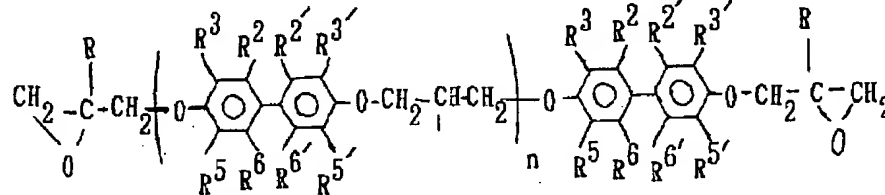
【目的】 封止用樹脂シートを用いた樹脂封止に際し、リード線の変形、エッジタッチの発生を低減し、機械的強度、耐熱衝撃性、耐クラック性、耐湿性の非常に高い超薄型の樹脂封止型半導体装置の製造方法を提供する。

【構成】 本発明では、外部リード構成体に接続された半導体チップの上下に未硬化樹脂からなる封止用樹脂シート1, 2を配置し、プレス金型で前記未硬化樹脂からなる封止用樹脂シートを前記半導体チップに加圧しながら硬化させる樹脂封止型半導体装置の製造方法において、チップ裏面側の封止用樹脂シート2の厚さをチップ能動面側の封止用樹脂シート1の厚さよりも厚くして加圧硬化させるようにしている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部リード構成体に接続された半導体チップの能動面側に未硬化樹脂からなる第1の封止用樹脂シートを配置するとともに、裏面側に未硬化樹脂からなる第2の封止用樹脂シートを配置し、前記未硬化樹脂からなる封止用樹脂シートを前記半導体チップに加圧しながら硬化させる樹脂封止型半導体装置の製造方法において、



(ただし、式中Rは水素原子またはメチル基を示す。またR² R³ R⁵ R⁶ R^{2'} R^{3'} R^{5'} R^{6'}はそれぞれ、水素原子、メチル基、エチル基、イソプロピル基、ブチル基、フェニル基、塩素原子、および臭素原子からなる群より選ばれる一種を示し、同一でも異なってもよい。nは0～5の整数を示す。)

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、樹脂封止型半導体装置の製造方法に係り、特に封止用樹脂シートを用いた樹脂封止型半導体装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、樹脂封止型半導体装置はトランスファ成型法によって封止されていた。この方法は、エポキシ樹脂および充填剤などを主体としたエポキシ成型材料等の未硬化樹脂を加熱して熔融させ、トランスファ成型機を用いて金型に注入し、高温高压状態で成型して、硬化することにより、例えばリードフレームに搭載された半導体チップを封止する方法である。この方法で製造される樹脂封止型半導体装置は、半導体チップをエポキシ樹脂組成物が完全に覆うため信頼性に優れており、また金型で緻密に成型するためパッケージの外観も良好であることから、現在ではほとんどの樹脂封止型半導体装置はこの方法で製造されている。

【0003】しかしながら、近年半導体装置の高集積化に伴う半導体チップの大型化によって、樹脂封止型半導体装置のパッケージの大型化が進む一方、実装スペースの微細化に伴い薄型化、多ピン化の傾向を強めており、この傾向は今後益々強くなっていくと考えられる。また、パッケージの種類も今後益々多様化し、従来のトランスファ成型法で十分な対応ができなくなることが予想される。このような状況の中で、多品種少量生産ができるフレキシブルな生産様式の開発が望まれている。さらに、製造工程のインライン化の問題がある。すなわち半導体装置の製造工程では全自動化が進んでおり、一本のラインで自動化して無人化されているものもある。し※50

* 前記半導体チップの裏面側に位置する前記第2の封止用樹脂シートの厚さを、前記半導体チップの能動面側の第1の封止用樹脂シートの厚さよりも厚くしたことを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項2】 前記第1および第2の封止用樹脂シートは、次式(I)で示されるビフェニル型エポキシ樹脂を含む封止用樹脂シートであることを特徴とする請求項1に記載の樹脂封止型半導体装置の製造方法。

※かし従来のトランスファ成型では半導体デバイスの封止工程のインライン化は困難であり、ラインをはずし、バッチ処理で製造が行われており、封止工程をインライン化することが可能な新たな生産様式が求められている。

【0004】

20 【発明が解決しようとする課題】このような観点から、プリプレグと指称されるガラス繊維に樹脂を含浸させた封止用樹脂シートを用いた樹脂封止型半導体装置の製造方法が提案されている(特開平2-257662号)。図6(a)および(b)はこの製造方法における半導体チップの封止工程を示す断面図である。図示されるようにこの方法は例えば、フィルムキャリアのリード3Sにバンパ4を介して接続された半導体チップ5を封止用樹脂シート1、2で挟み、凹部を有する金型を用いて加圧しながら加熱し成型するもので、この方法によれば従来のトランスファ成型法に比べてパッケージの大型化、薄型化に対応でき、樹脂封止型半導体装置の多品種少量生産に適している。しかしながら、図6(a)に示すように、チップ能動面側の封止用樹脂シートと裏面側の封止用樹脂シートの厚さが同じであると、図6(b)に示すように、成型時に能動面側の樹脂が裏面側に流れ込み、そのときにリード3Sを押し流して変形させ、さらに変形が大きい場合にはリード3Sと半導体チップSの角との接触すなわちエッジタッチを生じるといった問題があった。

30 【0005】本発明は、前記実情に鑑みてなされたもので、封止用樹脂シートを用いた樹脂封止に際し、リードの変形、エッジタッチの発生を抑制し、機械的強度、耐熱衝撃性、耐クラック性、耐湿性の非常に高い超薄型の樹脂封止型半導体装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】そこで本発明では、外部リード構成体に接続された半導体チップの上下に未硬化樹脂からなる封止用樹脂シートを配置し、前記未硬化樹脂からなる封止用樹脂シートを前記半導体チップに加圧しながら硬化させる樹脂封止型半導体装置の製造方法に

において、チップ裏面側の封止用樹脂シートの厚さをチップ能動面側の封止用樹脂シートの厚さよりも厚くし、加圧硬化させるようにしている。

【0007】望ましくは、チップ裏面側の封止用樹脂シートの厚さがチップ能動面側の封止用樹脂シートの厚さの1.1～2.0倍さらには3～8倍であるようにしている。この理由は、半導体チップの能動面側および裏面側でのシート厚さの比が1.1倍未満であると、リードの変形、エッジタッチの発生を抑制する効果が小さく、シート厚さの比が2.0倍を越えると、得られる樹脂封止型半導体装置の耐熱衝撃性が低下するおそれを生じるからである。また封止用樹脂シートの大きさは通常加圧のために用いられる金型のキャビティの大きさよりも小さくする必要はある。

【0008】上下の封止用樹脂シートの厚さの比率は、半導体チップの厚さ、大きさ、半導体チップと外部リード構成体との接続形態等に等によってきまる。封止後、樹脂は図5に示すように、半導体チップ5およびリード3Sよりも上の部分A、リード3Sと半導体チップ5の裏面との間の部分B、半導体チップ5の裏面よりも下の部分Cとに充填される。これらのうち部分Aは、能動面側の封止用樹脂シートにより供給された樹脂で、この体積は能動面側の封止用樹脂シートの体積とほぼ一致している必要がある。もし能動面側の封止用樹脂シートの体積の方が部分Aよりも大きい場合は、加熱圧着時に樹脂が部分Bに流れ込み、その際にリード3Sを変形させ、変形が大きいたまにはエッジタッチを起こすおそれがある。部分B、部分Cは裏面側の封止用樹脂シートにより供給され、部分Cの体積が部分Aの体積にほぼ一致する。従って、部分Bの体積分だけ余分に裏面側の封止用樹脂シートを厚くすることにより、加熱圧着時に能動面側の封止用樹脂シートの樹脂が部分Bに流れ込み、リード3Sの変形を引き起こすのを防止することができる。部分Bの体積は半導体チップ5の面積、厚さに依存する。すなわち、半導体チップ5の面積が大きくなると部分Bの体積は小さくなるため、上下のシート厚さの比は*

*小さくても良い。また半導体チップ5が厚くなると部分Bの体積は大きくなるため、上下のシート厚さの比は大きくする必要がある。

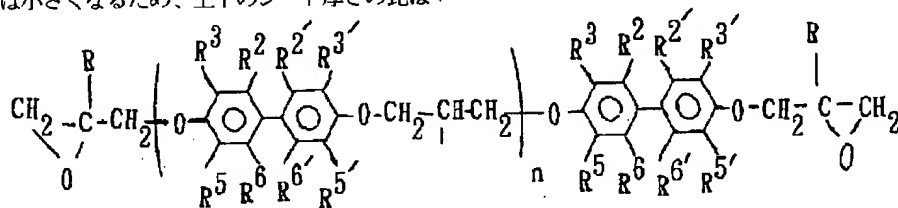
【0009】なお、外部リード構成体と半導体チップとの電気的接続は、ワイヤボンディングによるものでも、TABまたはフリップチップなどのワイヤレスボンディングによってもよいが、ワイヤレスボンディングの方がパッケージの薄型化に有利であり、表面実装型の樹脂封止型半導体装置の製造に適している。

10 【0010】本発明においては、外部リード構成体および半導体チップの種類については、特に制限されない。なお本発明において外部リード構成体とは、リードフレーム、フィルムキャリア等を含むものとし、また封止用樹脂シートを構成する未硬化樹脂の材質については、熱硬化性樹脂、光硬化性樹脂、エンジニアリングプラスチックなどが挙げられるが、一体成型時の樹脂粘度が低いほど緻密な封止を行うことができるので未硬化の熱硬化性樹脂の適用が好ましい。このような未硬化樹脂を硬化させる具体的な方法としては、熱硬化性樹脂の場合、一体成型時に使用される金型を加熱する方法、誘導加熱により未硬化樹脂のみを選択的に加熱する方法などが挙げられる。また、光硬化性樹脂の場合は、金型をガラス等の透光性部材で構成し、金型を介して光を照射する方法などを採用し得る。

【0011】本発明で使用される熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、マレイミド樹脂、シリコン樹脂、フェノール樹脂、ポリウレタン樹脂、アクリル樹脂などが挙げられる。これらの樹脂は単独で用いても、組み合わせてもよく、またこれらの樹脂の中に硬化剤、触媒、可塑剤、着色剤、難燃化剤、充填剤、その他各種添加剤を含有したものでよい。

【0012】また望ましくは、エポキシ樹脂の中でも、次式(1)に示すようなビフェニル型エポキシ樹脂を含む封止用樹脂シートにより半導体チップを封止する。

【0013】



ただし、式中Rは水素原子またはメチル基を示す。またR2 R3 R5 R6 R2' R3' R5' R6'はそれぞれ、水素原子、メチル基、エチル基、イソプロピル基、ブチル基、フェニル基、塩素原子、および臭素原子からなる群より選ばれる一種を示し、同一でも異なってもよい。nは0～5の整数を示す。

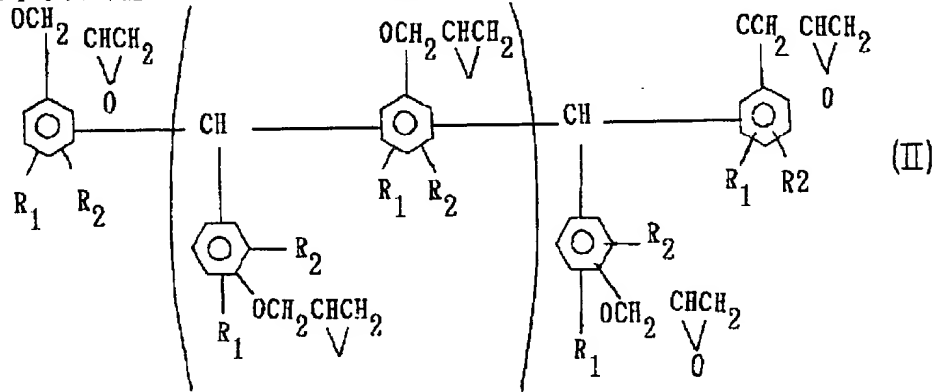
【0014】例えば、4,4'-ビス(2,3-エポキシプロポキシ)ビフェニル、4,4'-ビス(2,3-※50

※エポキシプロポキシ)-3,3',5,5'-テトラビフェニル、4,4'-ビス(2,3-エポキシプロポキシ)-3,3',5,5'-テトラメチル-2-クロロビフェニル、4,4'-ビス(2,3-エポキシプロポキシ)-3,3',5,5'-テトラメチル-2-プロモビフェニル、4,4'-ビス(2,3-エポキシプロポキシ)-3,3',5,5'-テトラエチルビフェニル、4,4'-ビス(2,3-エポキシプロポキシ)-3,

5

3, 5, 5'-テトラブチルビフェニル、4, 4'-ビス(2, 3-エポキシプロポキシ)-3, 3', 5, 5'-テトラフェニルビフェニルなどが挙げられる。このエポキシ樹脂は、硬化物、ひいては得られる樹脂封止型半導体装置の耐熱衝撃性を向上させる作用を有する。

【0015】さらに下記的一般式(II)で示される3官*



但しR1 R2 はそれぞれ水素原子または炭素数1~20のアルキル基を表し、nは0または正の整数を示す。

【0017】また、本発明では上記未硬化樹脂を各種の織布で強化しても良い。織布の材質としては無機系ではガラス、石英、炭素繊維、炭化ケイ素、窒化ケイ素、窒化アルミニウム、アルミナ、ジルコニア、チタン酸カリウム繊維などがあり、有機系ではナイロン系、アクリル系、ビニロン系、ポリ塩化ビニル系、ポリエステル系、アラミド系、フェノール系、レーヨン系、アセテート系、綿、麻、絹、羊毛などがある。これらを単独で用いても、組み合わせて用いてもよい。

【0018】さらに、本発明では上述したような未硬化樹脂に金属材料好ましくは厚さ1000μm以下の金属箔が積層されてなる封止用樹脂シートを用いることもできる。この場合封止用樹脂シートの未硬化樹脂側と半導体チップの能動面側とが対向するように封止用樹脂シートが配置される。金属材料の材質としては例えば、鉄、銅、アルミニウム、ニッケル、クロム、亜鉛、錫、銀、金、鉛、マグネシウム、チタン、ジルコニア、タングステン、モリブデン、コバルト等の金属の他、ステンレス、42ニッケル-鉄合金、真鍮、ジュラルミン等の合金が挙げられる。ただし、パッケージの薄型化を指向する場合は、特に薄型に加工することができ、かつ軽量の材料を用いることが望ましい。

【0019】さらに本発明で使用される充填剤と低応力添加剤は、最大粒子径が半導体チップ封止後のチップ能動面側の樹脂厚さの90%以下であるものが望ましい。樹脂厚さの90%を越える最大粒子径のものを用いると、チップ能動面に力がかかり、配線を切断するおそれがある。また、チップ裏面側の封止用樹脂シートについても、同様に最大粒子径が樹脂厚さの90%以下であることが望ましい。

6

*能型エポキシ樹脂も好適に使用され得る。一般式(II)で示されるエポキシ樹脂の具体例としては、EPPN-502(日本化薬製:軟化点70℃、エポキシ当量170)、YL-932H(油化シェル製、軟化点85℃、エポキシ当量210)などが挙げられる。

【0016】

※【0020】本発明において用いられる封止用樹脂シートは、例えば、エポキシ樹脂、硬化剤、触媒、充填剤、低応力添加剤その他の材料を粉碎、混合、溶解してロールにかけることにより、作製することができる。できたシートは非常に脆いので所定の大きさに切断するため、まずシートを離型紙上で加熱し、冷えた刃を押し当てることにより切断することもできる。シート、または刃の加熱温度としては70~130℃とするのが望ましい。この温度では樹脂は十分に熔融するが硬化は進まないからである。

【0021】また、ガラス繊維等の織布で強化したプリプレグを使用する場合は、樹脂、硬化剤、触媒、充填剤、その他の材料をアセトンなどの溶剤に溶解して適当な濃度の溶液を調製し、この溶液を織布に塗布するか、溶液中に織布を含浸させ、放置する、加熱する、又は減圧下におく等の方法により、溶媒を揮発させればよい。

【0022】また、本発明において、半導体チップおよび封止用樹脂シートの圧縮成型時に際しては、ボイドの発生を防止するために、金型内を減圧することが望ましい。さらに、成型後にパッケージの各種特性を向上するために、アフターキュアを行うことが望ましい。

【0023】なお、本発明において、半導体チップを載置するフィルムキャリアなどの外部リード構成体および封止用樹脂シートは、リール方式で供給することができる。例えば、両者がそれぞれ対応するようにリールで供給し、合体、封止することにより、半導体装置のアセンブリから封止までを連続工程で行うことができる。但し棒状金型で密着性よく外部リード構成体の樹脂封止部を棒取りするためには、該封止用樹脂シートはリール方式ではなくカット方式で供給するのが望ましい。

【0024】

※50 【作用】本発明によれば、上述したように構成すること

により、半導体チップおよび外部リード構成体の形状等に応じて密着性よく外部リード構成体を粹取りした状態で、未硬化樹脂が溶融され、リードの変形率が大幅に低減される。すなわちここでは、リードを変形させるようなチップ能動面側からチップ裏面側への樹脂の流れがなく、さらにリードと半導体チップの角とが接触するという問題もなくなる。また前述したように封止用樹脂シートがあらかじめ半導体チップおよびリードに対して当接せしめられた状態で封止が行われるため、トランスファ成型法に比べ、未硬化性樹脂の溶融時の粘度が大きくても良好に封止を行うことができる。従って熱あるいは光の少量の供給により未硬化樹脂を溶融硬化せしめ半導体チップの封止を行うことが可能である。

【0025】また、このように未硬化樹脂が良好な状態で溶融硬化せしめられるため、得られるパッケージの機械的強度が高く、半導体チップに対してパッケージが小さい場合や、超薄型パッケージの場合にもクラックの発生もなく良好に前記半導体チップを封止することができ

る。【0026】また本発明の樹脂封止型半導体装置の製造方法は、封止工程のインライン化により自動的な製造が可能となりさらに多品種少量生産にも充分に対応できる。

【0027】このように本発明によれば、製造工程の簡略化が可能となり、しかも長期にわたって良好な信頼性を有する樹脂封止型半導体装置を製造することができ

る。【0028】さらにエポキシ樹脂の中でも、式(I)に示したようなビフェニル型エポキシ樹脂を使用すると柔軟性があり脆くないために、非常に薄型の封止用樹脂シートを形成しやすい上、接着性が良好であるため、耐熱衝撃性等に優れ、より信頼性の高い樹脂封止型半導体装置を得ることが可能となる。

【0029】

【実施例】次に本発明の実施例について図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0030】本発明の第1の実施例の樹脂封止型半導体装置の製造工程図を図1に示す。この例では、封止用樹脂シートの樹脂成分に特徴を有するとともに、例えば能動面側の封止用樹脂シートの厚さを0.1mm、裏面側の

封止用樹脂シートの厚さを0.5mmとするなど半導体チップの厚さおよび大きさに応じて、能動面側封止用樹脂シートの厚さに対する裏面側封止用樹脂シートの厚さの比が1以上の所望の値となるようにしたことを特徴とするものである。

【0031】まず本発明の実施例で使用する原料について詳述する。

【0032】第1のエポキシ樹脂：YX-4000H (4,4'-ビス(2,3-エポキシプロポキシ)-3,3'-5,5'-テトラメチルビフェニル、油化シェルエポキシ製、エポキシ当量193、融点100℃)

第2のエポキシ樹脂：ESX-221 (住友化学製、エポキシ当量220、軟化点85℃)

第3のエポキシ樹脂：ESCN-195XL (オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂、住友化学製、エポキシ当量197)

第1のフェノール樹脂：BRG-556 (昭和高分子製、フェノールノボラック樹脂、水酸基当量104)

第2のフェノール樹脂：XL-225L (三井東圧化学製、フェノールアララル樹脂、軟化点84℃、水酸基当量180)

シランカップリング剤：A-187 (UCC社製)

カーボンブラック：CB-30 (三菱化成製)

硬化促進剤：C17Z (四国化成製、ヘプタデシルイミダゾール)

シリコーンゲル：加熱硬化タイプ付加型シリコーンゲル

MBS：平均粒径30μm

離型剤：エステルワックス

難燃助剤：三酸化アンチモン

第1の溶融シリカ：GR-80AK (最大粒子径100μm以上)

第2の溶融シリカ：PK451 (最大粒子径40μm以下)

これらの成分を表1に示す配合割合(重量%)で配合した。ここでシリコーンゲルおよびMBSはあらかじめ硬化剤としてのフェノール樹脂に分散させて用いた。

【0033】

表 1

成分	重量%
第1のエポキシ樹脂 (YX-4000)	8.5
第2のエポキシ樹脂 (ESX-221)	
第3のエポキシ樹脂 (ESCN-195XL)	2.1
フェノールノボラック樹脂 (BRG-556)	5.8
フェノールアラルキル樹脂 (XL-225L)	
シランカップリング剤 (A-187)	0.5
カーボンブラック (CB30)	0.9
硬化促進剤 (C17Z)	0.4
シリコーンゲル	1.0
MBS	1.5
離型剤 (エステルワックス)	0.4
難燃助剤 (三酸化アンチモン)	2.0
溶融シリカ (GR-80AK)	
溶融シリカ (PK451)	78.0

すなわち、万能混合機中でフェノール樹脂を軟化点以上に加熱し、シリコーンゲルおよびMBS粉末を添加した後、攪拌混合し、さらに3本ロールで混練し、均一に分散させ、最大粒子径を小さくした。その後各成分を2本ロールで混練して、シート状にし、加熱状態で、冷えた*

* 刃を押し当て14mm×14mmの大きさに切断した。

【0034】そしてそれぞれ表2に示すような大きさおよび厚さに加工して、上下の封止用樹脂シートを形成した。

【0035】

表 2

表 1

	実施例1	比較例1	実施例2	比較例2	実施例3	比較例3	実施例4	比較例4	実施例5	比較例5	比較例6
チップ厚さ (mm)	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.35	0.35	0.35	0.35
チップ大きさ (mm)	8 × 8	8 × 8	8 × 8	8 × 8	12 × 12	12 × 12	12 × 12	8 × 8	8 × 8	8 × 8	8 × 8
パッケージ厚さ (mm)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5
パッケージ大きさ (mm)	15 × 15	15 × 15	15 × 15	15 × 15	15 × 15	15 × 15	15 × 15	15 × 15	15 × 15	15 × 15	15 × 15
樹脂シート大きさ (mm)	14 × 14	14 × 14	14 × 14	14 × 14	14 × 14	14 × 14	14 × 14	14 × 14	14 × 14	14 × 14	14 × 14
能動面側樹脂シート厚さ (mm)	0.1	0.2	0.3	0.3	0.05	0.1	0.2	0.1	0.15	0.2	0.2
裏面側樹脂シート厚さ (mm)	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.25	0.2	0.3	0.25	0.2	0.2
リード線変形 (μm)	5	78	205	18	98	168	8	104	140	140	140
リードとエッジの距離 (μm)	18	2	0	16	3	0	19	0	0	0	0

このようにして形成した封止用樹脂シートを用いて樹脂封止を行うに際し、まず、図1に示すように外部リード構成体3バンプ4を介してに接続された半導体チップ5の能動面側および裏面側にそれぞれ未硬化樹脂からなる封止用樹脂シート1, 2を配置した。次いで、前記封止用樹脂シート1, 2の外周部を囲繞する内周部を有する枠状金型8と前記枠状金型8と嵌合し外周部にエアベントとして溝を配設したプレス金型9とからなる金型装置を用意し、前記枠状金型8を前記外部リード構成体3の外部リード部に当接せしめ、前記枠状金型8と嵌合する

*プレス金型9で、前記未硬化樹脂からなる封止用樹脂シート1, 2を前記半導体チップ5に加圧しながら硬化せしめた。

【0036】具体的には、前述した方法で封止用樹脂シートを形成した後、続いて外部リード構成体3として、通常の方法で、ポリイミド樹脂からなるフィルム6に銅箔を貼着しこれをパターンニングすることによりリード3Sを形成し、フィルムキャリアを作成した。

【0037】このフィルムキャリアを図2に示すような半導体封止装置を用いて、供給リール100と巻取りリール101とを介して、フィルムキャリア102を搬送する。

13

ル500との間で移動せしめつつ半導体チップ5の搭載から樹脂封止までをインラインで行った。なおこの装置は、供給リール100と、半導体チップ載置部200と、封止用樹脂シート1、2を供給し貼着するシート貼着部300と、圧縮成型部400と、巻取リール500と、アフターキュア部（図示せず）とから構成されている。そしてこの圧縮成型部400は図3に要部拡大図を示すように上下動可能な枠状金型8a、8bと、該枠状金型8a、8bと嵌合するように形成されたプレス金型9a、9bとから構成されており、用いられる封止用樹脂シート1、2の厚さ等に応じてプレス金型9a、9bの位置を調整することができるようになっている。すなわち例えば能動面側の封止用樹脂シート1の方が裏面側の封止用樹脂シート2よりも薄い場合には、下側のプレス金型9bが同じ厚さの封止用樹脂シート1、2を配置する場合に比べて下方に位置し、加圧可能なように形成されている。

【0038】まずチップ載置部200で位置合わせを行いつつ、表2に示すチップサイズの半導体チップ5をそれぞれフェイスダウンでバンパ4を介してフィルムキャリア7のリード3Sと接続する。

【0039】この後シート貼着部300で、図4に要部拡大図を示すような封止用樹脂シート収納容器10に収納された封止用樹脂シート1、2をフィルムキャリア上に搭載された半導体チップ5の両面に貼り付ける。ここで14はチップ位置検出器であり、このチップ位置検出器によってフィルムキャリア7にあらかじめ形成された合わせマーク（図示せず）を読み取り、半導体チップ5の位置を検出するようになっている。

【0040】そしてさらに、ヒーター402を備えた圧縮成型部400において図1(a)乃至(c)に示すように、170℃に加熱された金型装置内で1分間、圧縮成型する。まず図1(a)に示すようにプレス金型9および枠状金型8の両方を開いて間に封止用樹脂シート1、2の貼着された半導体チップ5を移送し、まず枠状金型8a、8bを閉じてフィルムキャリアを挟み固定する（図1(b)）。この後、上下のプレス金型9a、9bの位置を調整しながら封止用樹脂シート1、2を両面から加圧しつつ硬化成型せしめる（図1(c)）。なおこのような金型装置は金型内を減圧にするための真空系（図示せず）を具備している。また、ここで成型されたパッケージの大きさおよび厚さを表2に併記した。成型されたパッケージを金型装置から外し、巻取リール500を用いて巻き取った後、アフターキュア部で180℃4時間のアフターキュアを行う。そして最後に、個々の半導体装置に分割することによって薄型の樹脂封止型半導体装置が完成する。

【0041】このような方法によれば加圧成型に際して、上下のバランスよく加圧が行われ、フィルムキャリアが枠状金型によって良好に固定されているため、リー

14

ドの変形、パッケージ内での半導体チップの傾き、ばりの発生等もなく良好に樹脂封止を行うことができる。

【0042】なお、樹脂封止装置としては前記実施例で用いたものに限定されることなく、封止用樹脂シートの貼着および加圧成型を同一装置（箇所）で行うようにしてもよい。ここでは封止用樹脂シート供給機が圧縮成型機に近接して設けられており、フィルムキャリアに搭載されて搬送されてきた半導体チップが金型装置の位置にきたところで、封止用樹脂シート供給機によって封止用樹脂シートが半導体チップの両面に貼着され、続いてその位置でヒーターによって加熱されつつ金型装置で加圧成型され樹脂封止がなされる。

【0043】さらに、封止用樹脂シートをテープ上に載置して、連続的に供給し、フィルムキャリアに搭載された半導体チップの両面に貼着部で封止用樹脂シートを貼着し、圧縮成型部で加圧成型するようにしてもよい。このとき封止用樹脂シート供給後のテープは巻取リールによって巻き取られる。

【0044】またこの金型装置は、封止用樹脂シートの厚さが変化した場合や3次元に複数の半導体チップを樹脂封止する場合なども、そのままこの装置を使用することができ、まさに多品種少量生産に最適である。

【0045】次にこのようにして得られた樹脂封止型半導体装置を用いて、リードの変形を測定した。その結果を表2に併記する。測定は、それぞれのチップサイズに応じて半導体チップ上下の封止用樹脂シートの厚さを変化させたパッケージを半導体チップと垂直に切断して行った。測定した点はリードが所定の位置から変化した距離、およびリードとエッジ（半導体チップの角）の距離である。ここでは実施例も比較例も前記表1に示した同一樹脂組成のものを用いており、比較例1は実施例1および2の能動面側と裏面側のシート厚さの比を等しくしたもの、比較例2は実施例3の能動面側と裏面側のシート厚さの比を等しくしたもの、比較例3は実施例4の能動面側と裏面側のシート厚さの比を等しくしたものに相当する。表2中実施例1～4のように封止用樹脂シートの厚さの比が適当であるとリードの変形も非常に少ないが、比較例1～3に示すように半導体チップの能動面側および裏面側で使用される封止用樹脂シートの厚さが同じであると、リードの変形がかなり大きくなっている。さらに実施例1～4においてリードとエッジの距離は十分に離れており、エッジタッチの問題はないが、比較例1～3においてはいずれもエッジタッチを起こしていることが確認された。

【0046】次に、この実施例について耐熱衝撃性および耐湿信頼性を測定した。ここでは耐熱衝撃性は、作成した各パッケージについて-65℃（30分）～室温（5分）～150℃（30分）を1サイクルとする冷熱サイクルを50～500サイクル繰返し、デバイスの動作特性チェックにより不良発生率を測定した。また、

耐湿信頼性については作成したパッケージを2.5気圧のプレッシャークッカー内に100~1000時間放置した後、不良発生率を調べた。この結果、実施例1~4において不良発生率はともに0であった。

【0047】次に、参考のため封止用樹脂シートの材料*

*組成の差を比較するために、耐熱衝撃性および耐湿信頼性を測定した。試料としては前記実施例で用いた表1の組成の試料1に加え、表3に示すような試料2~7を作成した。

【0048】

表3

	実施例						比較例		
	1	4	5	6	7	8	9		
第1のエポキシ樹脂 (YX-4000)	8.5	6.8					8.5		
第2のエポキシ樹脂 (ESX-221)			11.0	9.0					
第3のエポキシ樹脂 (ESCN-195XL)	2.1	3.8			10.7	10.8	2.1		
フェノールノボラック樹脂 (BRG-556)	5.3	5.3	4.9		5.2		5.3		
フェノールアラキル樹脂 (XL-225L)				8.8		5.1			
シランカップリング剤 (A-187)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		
カーボンブラック (CB30)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3		
硬化促進剤 (C17Z)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4		
シリコーンゲル	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
MBS	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5		
離型剤 (エステルワックス)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4		
難燃助剤 (三酸化アンチモン)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0		
溶融シリカ (GR-80AK)									
溶融シリカ (PK451)	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0		

半導体チップ、パッケージおよび封止用樹脂シートの表2の実施例1の欄に示したものと同一とし前記実施例と同様の方法で加圧成型した。結果を表4に示す。ここでも耐熱衝撃性については、作成した各パッケージを-65℃(30分)~室温(5分)~150℃(30分)を1サイクルとする冷熱サイクルを50~500サイクル※50

※繰り返し、デバイスの動作特性チェックにより不良発生率を測定した。また、耐湿信頼性については作成したパッケージを2.5気圧のプレッシャークッカー内に100~1000時間放置した後、不良発生率を調べた。

【0049】

表4

		実施例					比較例		
		1	4	5	6	7	8	9	
耐熱衝撃性試験 (不良数／サンプル数)	50サイクル	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	1/20	5/20	
	100サイクル	0/20	0/20	0/20	0/20	2/20	1/20	5/20	
	150サイクル	0/20	0/20	0/20	0/20	6/20	4/20	6/20	
	300サイクル	0/20	1/20	0/20	1/20	8/20	10/20	8/20	
	500サイクル	0/20	3/20	0/20	1/20	13/20	16/20	9/20	
耐湿性試験 (不良数／サンプル数)	100時間	0/20	0/20	0/20	0/20	3/20	2/20	4/20	
	200時間	0/20	0/20	0/20	0/20	8/20	4/20	4/20	
	300時間	0/20	0/20	0/20	0/20	6/20	5/20	6/20	
	500時間	0/20	0/20	0/20	2/20	8/20	9/20	6/20	
	1000時間	0/20	2/20	1/20	3/20	16/20	12/20	6/20	

表4からも明らかなように、ビフェニル型エポキシを用いた試料1、2および3官能型エポキシを用いた試料3、4は、試料5、6と比較して優れた耐熱衝撃性および耐湿信頼性を呈している。また最大粒子径の大きい溶融シリカを用いた試料7では、試料1と比較して耐熱衝撃性および耐湿性で十分な特性を得ることができなかった。

【0050】

*【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、リードの変形、エッジタッチ等の問題を解決することができ、耐熱衝撃性および耐湿性等に優れた信頼性の高い樹脂封止型半導体装置の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例の樹脂封止型半導体装置の製造工

*50 程を示す断面図

【図2】本発明の実施例で用いられる半導体封止装置を示す概略図

【図3】本発明の実施例で用いられる金型装置を示す断面図

【図4】本発明で用いられる封止用樹脂シート収容容器を示す断面図

【図5】本発明の原理説明図

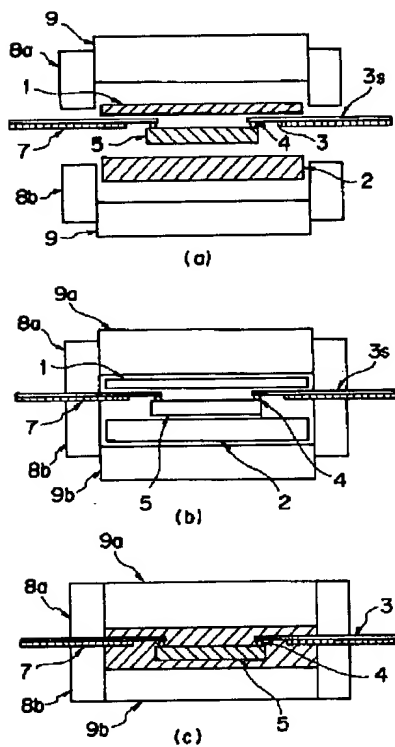
【図6】従来例の樹脂封止型半導体装置の製造工程を示す断面図

【符号の説明】

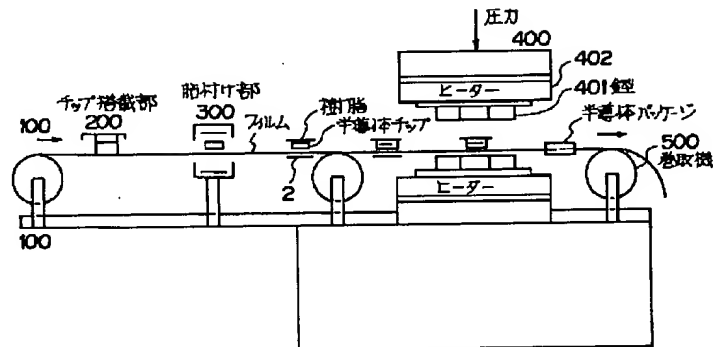
- 1 封止用樹脂シート
- 2 封止用樹脂シート
- 3 外部リード構成体

- 3S リード
- 4 バンプ
- 5 半導体チップ
- 6 フィルム
- 7 キャリア
- 8 棒状金型
- 9 プレス金型
- 14 チップ検出器
- 100 供給リール
- 10 200 半導体チップ搭載部
- 300 シート貼着部
- 400 圧縮成型部
- 500 巻取リール

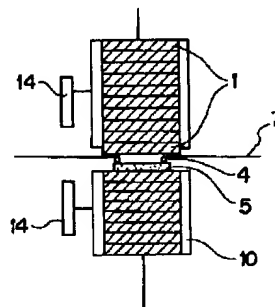
【図1】



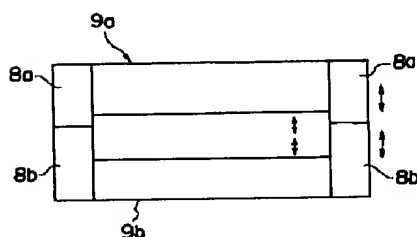
【図2】



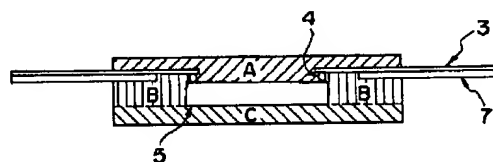
【図4】



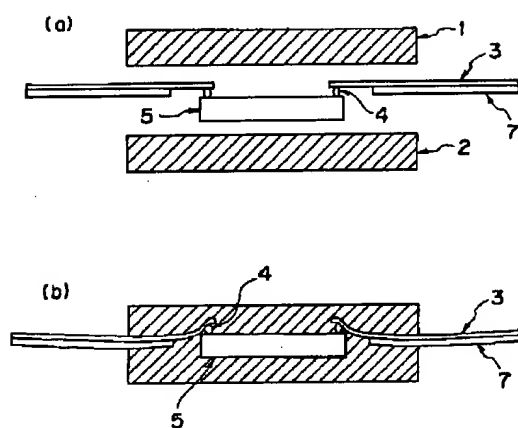
【図3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 善積 章

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式

会社東芝総合研究所内